

(54) [Title of the Invention] Substrate processing apparatus

(57) [Object] To downsize an apparatus whole body and to improve processing efficiency.

[Structure] There are provided, between a first processing unit 2 including first substrate conveying means 7 capable of conveying a substrate W in a horizontal direction and a second processing unit 3 including second substrate conveying means 18 capable of conveying the substrate W in the horizontal direction, two third cooling processing portions 19, 19 for parallel processing. The first and second substrate conveying means 7, 18 are capable of conveying the substrate W into and out of the third cooling processing portions 19, 19, respectively.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-171478

(43)公開日 平成7年(1995)7月11日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 5 C	11/08			
	13/02			
H 0 1 L	21/027			
	21/68	A		
		7352-4M		
			H 0 1 L 21/ 30	5 6 9 D
			審査請求 未請求	請求項の数2 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-345150

(22)出願日 平成5年(1993)12月20日

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁
目天神北町1番地の1

(72)発明者 小山 芳弘

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日
本スクリーン製造株式会社洛西工場内

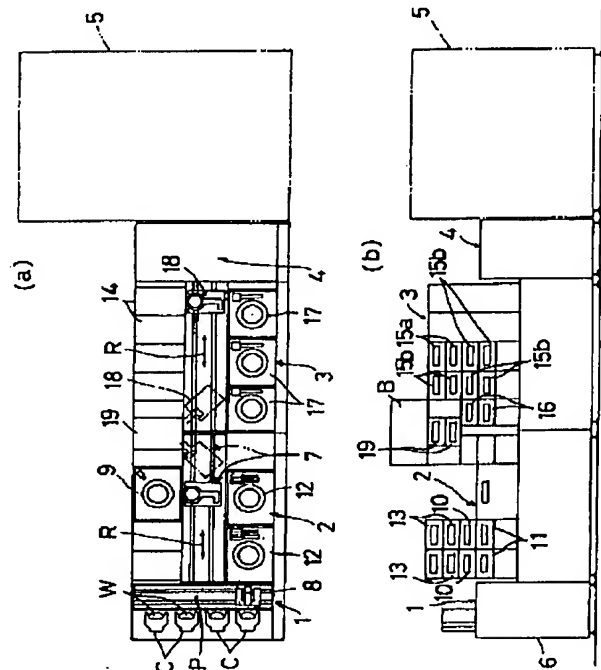
(74)代理人 弁理士 杉谷 勉

(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【目的】 装置全体を小型化できながら処理効率を向上できるようにする。

【構成】 水平方向に基板Wを搬送可能な第1の基板搬送手段7を有する第1の処理ユニット2と、水平方向に基板Wを搬送可能な第2の基板搬送手段18を有する第2の処理ユニット3との間に、2個の並行処理用の第3の冷却処理部19、19を設け、第1および第2の基板搬送手段7、18それぞれによって基板Wを第3の冷却処理部19、19に搬入でき且つ搬出できるように構成する。



(2)

特開平 7-171478

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水平方向に基板を搬送可能な第 1 の基板搬送手段を有する第 1 の処理ユニットと、水平方向に前記基板を搬送可能な第 2 の基板搬送手段を有する第 2 の処理ユニットとの間に、前記第 1 および第 2 の基板搬送手段の少なくとも一方によって前記基板を搬入するとともに他方によって前記基板を搬出する複数の並行処理用の基板処理部を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の第 1 の処理ユニットにおいて、第 1 の基板搬送手段の第 2 の処理ユニットとの並設方向に向かう水平方向の移動経路を挟んだ両側それぞれに基板処理部を有し、かつ、第 2 の処理ユニットにおいて、第 2 の基板搬送手段の前記第 1 の処理ユニットとの並設方向に向かう水平方向の移動経路を挟んだ両側それぞれに基板処理部を有するものである基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体ウエハや液晶表示装置用のガラス基板やフォトマスク用ガラス基板等の基板を各処理ユニット間に搬送するとともに所定の基板処理部に搬送し、その基板に対してフォトリソ液を塗布処理したり、露光処理したり、基板に塗布されたフォトリソを現像処理するなどのような基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の基板処理装置では、従来一般に、各処理ユニットそれぞれに基板を水平方向に搬送する基板搬送手段を設け、かつ、処理ユニット間にインターフェース部を設け、一方の処理ユニットから他方の処理ユニットに基板を搬送するときに、一旦、一方の処理ユニットの基板搬送手段によりインターフェース部に基板を搬送して受け止めさせ、その基板を他方の処理ユニットの基板搬送手段により取り出して受け渡していくように構成されている。

【0003】 ところが、各処理ユニット間にインターフェース部を介在するために、装置全体が大型化する問題があり、また、インターフェース部での受け渡しのために余分な時間が必要となり、例えば、露光装置で露光処理を終えて基板を取り出したときに、次の基板を露光装置に供給しなければならず、露光装置での処理時間の間に前処理が済んだ基板が得られないようにするなどといったために、前処理でのユニットの数を多くしなければならぬといった不都合があった。

【0004】 そこで、インターフェース部の介在に起因する装置の大型化を回避できるようにするために、例えば、特開平 4-84410 号公報のように、基板にレジストを塗布して加熱する第 1 の装置と、レジストが塗布された基板を露光する第 2 の装置との間に、第 1 の装置

2

から搬入された基板を温調するとともにセンタリングを行う 1 個の温調ステージを設けたものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のような従来例の場合、基板を露光する第 2 の装置での処理に要する時間が基板の温調に要する時間よりも短い場合、温調ステージでの処理に起因して第 2 の装置の稼働時間にロスを生じ、装置の大型化を回避できても処理効率の低下を回避できない欠点があった。

【0006】 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、請求項 1 に係る発明の基板処理装置は、装置全体を小型化できながら処理効率を向上できるようにすることを目的とし、また、請求項 2 に係る発明の基板処理装置は、装置全体をより一層コンパクトにできるとともに基板搬送時間を短縮して処理効率を一層向上できるようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に係る発明の基板処理装置は、上述のような目的を達成するために、水平方向に基板を搬送可能な第 1 の基板搬送手段を有する第 1 の処理ユニットと、水平方向に前記基板を搬送可能な第 2 の基板搬送手段を有する第 2 の処理ユニットとの間に、第 1 および第 2 の基板搬送手段の少なくとも一方によって基板を搬入するとともに他方によって基板を搬出する複数の並行処理用の基板処理部を設けて構成する。

【0008】 また、請求項 2 に係る発明の基板処理装置は、上述のような目的を達成するために、上記請求項 1 に係る発明の基板処理装置の第 1 の処理ユニットにおいて、第 1 の基板搬送手段の第 2 の処理ユニットとの並設方向に向かう水平方向の移動経路を挟んだ両側それぞれに基板処理部を有し、かつ、第 2 の処理ユニットにおいて、第 2 の基板搬送手段の第 1 の処理ユニットとの並設方向に向かう水平方向の移動経路を挟んだ両側それぞれに基板処理部を有するように構成する。

【0009】

【作用】 請求項 1 に係る発明の基板処理装置の構成によれば、第 1 の処理ユニットで処理した基板を基板処理部で別の処理を施した後に第 2 の処理ユニットで処理するような場合において、第 1 の処理ユニットから第 2 の処理ユニットへの受け渡しを基板処理部を介して行うとともに、その基板処理部を複数設けて並行処理することによって、各基板処理部での基板に対する処理時間が第 2 の処理ユニットでの基板に対する処理時間よりも長い場合でも、複数の基板処理部のうちから、適宜処理の終了した基板を選択して取り出し、第 2 の処理ユニットにすみやかに供給して処理させることができる。

【0010】 また、請求項 2 に係る発明の基板処理装置の構成によれば、第 1 および第 2 の処理ユニットそれぞれにおいて、例えば、レジスト塗布のための基板処理部

(3)

特開平7-171478

3

と、その後の加熱ならびに冷却のための基板処理部といった基板処理部どうしを、第1および第2の処理ユニットの並設方向に向かう第1および第2の基板搬送手段それぞれの水平方向の移動経路を間にして振り分け、互いに近接して配置できるとともに、第1および第2の基板搬送手段それぞれによる基板処理部間での基板の搬送距離を短くすることができる。

【0011】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0012】図1は本発明に係る基板処理装置の実施例を示す全体概略斜視図である。

【0013】この基板処理装置は、半導体ウエハや液晶表示装置用のガラス基板やフォトマスク用ガラス基板等の基板Wに対してフォトリソ液を塗布処理するとともに露光ならびに現像処理するための装置であり、大きく分けて、未処理基板や処理済み基板を保管するインデクサーユニット1と、基板Wを洗浄処理・熱処理・レジスト塗布処理する各種の基板処理部を備えた第1の処理ユニット2と、エッジ露光処理・現像処理・熱処理する各種の基板処理部を備えた第2の処理ユニット3と、インターフェース4と、露光ユニット5（図2参照）とから構成されている。

【0014】インデクサーユニット1は、基板Wを収納するカセットCを一列状態に載置する固定の基台6と、カセットCに対して基板Wを出し入れするとともに、後述する第1の基板搬送手段7との基板受渡し位置Pと各カセットCの間で基板Wを運ぶインデクサー搬送ロボット8から構成されている。前記カセットC…それぞれ内

には、基板Wを多段に収納できるようになっている。

【0015】第1の処理ユニット2には、図2の（a）の全体平面図、および、図2の（b）の全体概略縦断面図に示すように、基板Wを回転しながらその表面に洗浄液を供給する1個の洗浄処理部9と、洗浄処理後の基板の表面を脱水処理するために水平方向に並設された一対の脱水処理部10、10と、脱水処理部10、10それぞれの下方に設けられて脱水処理後の基板Wを冷却する第1の冷却処理部11、11と、基板の表面にフォトリソ液を塗布処理するために水平方向に並設された一対の塗布処理部12、12と、前記脱水処理部10、10上にそれぞれ二段づつ載置された合計4個の第1の加熱処理部13…と、各処理部などに基板Wを搬送して搬入・搬出する第1の基板搬送手段7とが備えられている。

【0016】前記洗浄処理部9、脱水処理部10、10および第1の加熱処理部13…と、塗布処理部12、12とは、第1の基板搬送手段7の第1および第2の処理ユニット2、3の並設方向を向いた水平方向の移動経路Rを挟んで振り分け配置されている。

【0017】第2の処理ユニット3には、水平方向に並

4

設された一対のエッジ露光処理部14、14と、水平方向に一対づつ並設されてそれぞれ4段づつ載置された2個の第2の加熱処理部15a、15aおよび6個の第3の加熱処理部15b…と、上下2段に載置された第2の冷却処理部16、16と、水平方向に並設されて露光処理後の基板Wを現像処理する3個の現像処理部17…と、各処理部などに基板Wを搬送して搬入・搬出する第2の基板搬送手段18とが備えられている。

【0018】前記エッジ露光処理部14、14、第2および第3の加熱処理部15a、15b…および第2の冷却処理部16、16と、現像処理部17…とは、第2の基板搬送手段18の第1および第2の処理ユニット2、3の並設方向を向いた水平方向の移動経路Rを挟んで振り分け配置されている。

【0019】第1の処理ユニット2の洗浄処理部9と第2の処理ユニット3の第3の加熱処理部15bとの間で、かつ、第2の冷却処理部16の一部の上方に位置させて上下2段の第3の冷却処理部19、19が設けられている。図中Bは、各種のコントローラを内装したコントローラボックスを示している。

【0020】前記第1および第2の基板搬送手段7、18それぞれは、移動経路Rに沿っての移動、昇降および水平面内での回転が可能な支持部材20に、基板Wの外周縁側を載置保持する上下一対の支持アーム21、21をそれぞれ直線移動可能に設けて構成されている。この第1および第2の基板搬送手段7、18それぞれは、隣合うユニット2または3側の端まで移動した状態で、前記第3の冷却処理部19、19に対して基板Wを搬入ならびに搬出できるように構成されている。なお、第1および第2の基板搬送手段7、18は、各処理ユニット2、3内の各処理部に対して基板を搬入・搬出する場合には、支持部材20を駆動して、図2の（a）に実線で示す如く、支持アーム21の移動方向が支持部材20の移動経路Rと直角になるようにする。そして、支持アーム21を進退移動させることにより基板を搬入・搬出する。それに対し、第3の冷却処理部19、19に対して基板を搬入・搬出する場合には、支持部材20を駆動して、図2の（a）に2点鎖線で示す如く、支持アーム21の移動方向が支持部材20の移動経路Rに対して例えば45度の角度だけ傾いた状態になるようにする。そして、支持アーム21を進退移動させることにより基板を搬入・搬出する。

【0021】次に、上記基板処理装置による一連の処理動作を、図3の処理工程のフローと処理時間との関係を示す図を用いて説明する。

【0022】まず、インデクサーユニット1（INDと表示）において、インデクサー搬送ロボット8によりカセットCから未処理基板Wを取り出して基板受渡し位置Pに搬送し（S1）、第1の基板搬送手段7の一方の支持アーム21に渡す。また、もし第1の基板搬送手段7

(4)

特開平7-171478

5

5

の他方の支持アーム21に処理済み基板Wがあれば、それを受け取って搬送してカセットCに収納する。

【0023】次いで、第1の基板搬送手段7により、基板受渡し位置Pから洗浄処理部9（SWと表示）に基板Wを搬送して洗浄し（S2）、洗浄処理後に、疎水化処理部10（AHと表示）に基板Wを搬送して疎水化処理する（S3）。

【0024】疎水化処理後には、基板Wを第1の冷却処理部11（CPと表示）に搬送して冷却し（S4）、常温程度にまで戻してから塗布処理部12（SCと表示）に基板Wを搬送し、基板表面にフォトレジスト液を塗布する（S5）。

【0025】その後、塗布処理を終えた基板Wを第1の加熱処理部13（HPと表示）に搬送して加熱し（S6）。次いで、第1の基板搬送手段7により、加熱処理後の基板Wを第3の冷却処理部19（CPと表示）に搬送して冷却し（S7）、常温程度にまで戻す。

【0026】冷却処理後において、第2の基板搬送手段18により基板Wを第3の冷却処理部19から取り出し、エッジ露光処理部14（EEWと表示）に基板Wを搬送して基板Wの外周縁に対する露光処理を行い（S8）、しかる後に、露光ユニット5（EXPと表示）に基板Wを搬送して基板全面に対する露光を行って（S9）から第2の加熱処理部15a（HPと表示）に基板Wを搬送して加熱する（S10）。

【0027】その加熱処理後の基板Wを第3の冷却処理部19（CPと表示）に搬送して冷却し（S11）、常温程度にまで戻してから現像処理部17に基板Wを搬送し、現像処理する（S12）。

【0028】現像処理後において、第3の加熱処理部15bに基板Wを搬送して加熱し（S13）、しかる後、加熱処理後の基板Wを第2の基板搬送手段18により取り出して第3の冷却処理部19内に一旦搬入し（IFと表示）（S14）、第1の基板搬送手段7にて搬出して基板受渡し位置Pまで搬送する。なお、このステップS14においては、基板Wは第3の冷却処理部19を通過するが、冷却処理は行われない。すなわち、第3の冷却処理部19には、冷却プレート（図示せず）を貫通したピン（図示せず）が昇降可能に設けられ、各基板搬送手段7、18の支持アーム21からこのピンが基板Wを受け取って支持した後、ピンが降下して基板Wを冷却プレート上に載置すれば冷却が開始されるのであるが、このステップS14においては、第2の基板搬送手段18から前記ピンに基板Wが渡されると、そのピンが降下することなく、第1の基板搬送手段7がピンから基板Wを受け取って搬出する。なお、この実施例ではステップS14においては冷却処理を行っていないが、ステップS14において冷却処理を行うようにしてもよい。

【0029】そして、以上の動作において、各基板搬送手段7、18の2本の支持アーム21、21は以下のよ

うに機能する。すなわち、例えばステップS1において一方の支持アーム21に基板Wを受け取った第1の基板搬送手段7は、次いで洗浄処理部9の前に移動する。そこで、既に洗浄処理部9において洗浄処理済みの基板Wを他方の支持アーム21によって受け取り、空いた洗浄処理部9に前記一方の支持アーム21の基板Wを搬入する（S2）。そして、第1の基板搬送手段7は疎水化処理部10の前に移動し、そこで、既に疎水化処理部10において疎水化処理済みの基板を前記一方の支持アーム21によって受け取り、空いた疎水化処理部10に前記他方の支持アーム21の洗浄処理済みの基板を搬入する（S3）。

【0030】各基板搬送手段7、18は、このように2本の支持アーム21、21の一方に基板Wを持って各処理部間を移動し、他方の支持アーム21でその処理部から基板Wを受け取って搬出するとともに、一方の支持アーム21に持っていた基板Wをその処理部へ搬入する動作を繰り返す。この各基板搬送手段7、18の動きは、図3のフローの細い矢印のようになり、それぞれが、7回の移動を1周期として繰り返される。そして、各基板搬送手段7、18が各処理部間を移動するたび毎に1枚の基板Wについて、1工程進められることになる。この基板Wの動きは図3のフローの太い矢印のようになる。なお、図3のフローの箱の中の左側の数字は各処理部の個数を示す。

【0031】各処理工程における処理時間は、図3に一例を示すように、概々であり、そのため、設備が極めて高価である露光ユニット5をフルに稼働させることを考慮し、例えば露光ユニット5の1枚の基板Wに対する必要処理時間が35秒であるとする、各処理工程における処理部の設置個数は、当該処理工程からその処理時間（35秒）以内に基板Wを1枚取り出すことができるように設定されている。例えば、第1の加熱処理部13では、フォトレジスト液の塗布後の基板Wの加熱に1枚ごとで120秒（プロセス処理時間）、そして、基板Wの搬入・搬出で10秒（受渡処理時間）と合計130秒（処理所要時間）必要とする。そのため、第1の加熱処理部13を4個備えさせて、第1の基板搬送手段7の1周期毎にずらして順に加熱処理することにより、基板Wの取り出し可能な時間を32.5秒（並行処理所要時間）とし、基板Wを3秒以内に取り出せるようにしているのである。他の基板処理部についても同様である。なお、ここで受渡処理時間は、基板搬送手段7との受け渡し時間と、前述したピンの昇降に要する時間との和である。

【0032】また、第3の冷却処理部19、19においては、第1の処理ユニット2から第2の処理ユニット3への受け渡し位置において同時に並行して冷却処理するため、第1の処理ユニット2内にステップS7に相当する冷却処理部を設けた場合と比べて、受け渡し処理のための時間（例えば10秒）が不要になる。更に、第1およ

(5)

特開平7-171478

7

8

び第2の処理ユニット2、3それぞれでの工程数(S1～S7、S8～S14)をいずれも7工程にでき、搬送回数を低減でき、各工程ごとの搬送時間(各基板搬送手段7、18の1回の移動時間と、処理部との1回の受け渡し時間との和)が5秒であれば、第1および第2の基板搬送手段7、18それぞれの搬送周期を露光ユニット5での処理時間と同じ35秒にでき、その結果、1個の露光ユニット5に対して、2個の処理ユニット2、3と1個のインターフェース4とを備えるだけで基板処理装置を構成できる。第1の処理ユニット2内にステップS7に相当する冷却処理部を設けた場合は、受け渡しのための時間が1回分だけ必要となり、また、工程数が8工程となって一方のユニットでの搬送周期が40秒になってしまう、露光ユニット5の処理時間である35秒に達しないことになる。その場合、35秒毎に1枚の基板を処理するためには、1つの基板搬送手段が受け持つ工程数を減少させるために基板搬送手段の数を増加させる必要があり、結果として、ユニット数を増加させなければならず、装置全体が大型化してしまうことになっていた。

【0033】なお、上記実施例では、第1の処理ユニット2と第2の処理ユニット3との間に、並行処理用の基板処理部として第3の冷却処理部19を介在させているが、本発明としては、例えば、塗布処理部12や第1および第2の加熱処理部13、15や第1および第3の冷却処理部11、19や現像処理部17など、各種の基板処理部に代えて実施できる。

【0034】本発明の基板処理装置は、上述のような円形の基板Wに限らず、角形の基板を処理するものにも適用できる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る発明の基板処理装置によれば、第1の処理ユニットと第2の処理ユニットとの間の複数の基板処理部で基板を並行処理し、各基板処理部での基板に対する処理時間が第2の処理ユニットでの基板に対する処理時間よりも長い場合でも、複数の基板処理部のうちから、適宜処理の終了した基板を選択して取り出し、第2の処理ユニットにすみやかに供給して処理させることができるから、第1の処理ユニットと第2の処理ユニットとの間での基板の受

け渡しのための専用のインターフェースが不要で装置全体を小型化できるとともに第2の処理ユニットを無駄なく稼働して処理効率を向上できるようになった。

【0036】また、請求項2に係る発明の基板処理装置の構成によれば、第1および第2の処理ユニットそれぞれにおいて、第1および第2の処理ユニットの並設方向に向かう第1および第2の基板搬送手段それぞれの水平方向の移動経路を間にし、基板処理部どうしを振り分けて互いに近接して配置するから、基板処理部を一直線状に並設する場合に比べて装置全体をより一層コンパクトに構成でき、更に、第1および第2の基板搬送手段それぞれによる基板処理部間での基板の搬送距離を短くでき、基板搬送に要する時間を短縮しやすくして処理効率をも一層向上できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板処理装置の実施例を示す一部破断斜視図である。

【図2】(a)は全体平面図、(b)は全体概略縦断面図である。

【図3】処理工程と処理時間との関係を示す図である。

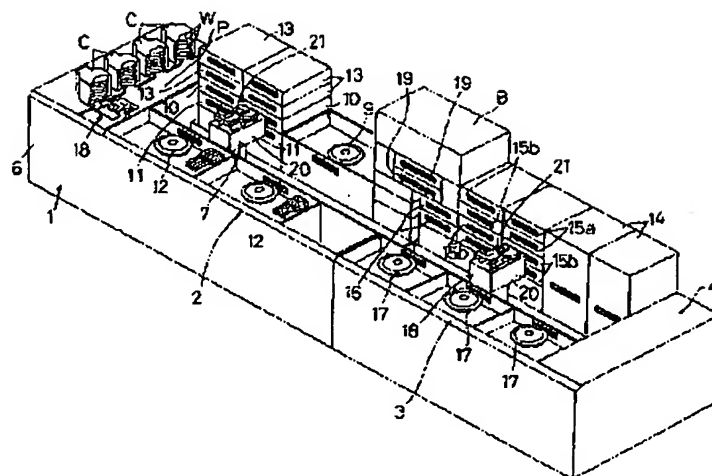
【符号の説明】

2…第1の処理ユニット
3…第2の処理ユニット
7…第1の基板搬送手段
9…洗浄処理部
10…疎水化処理部
11…第1の冷却処理部
12…塗布処理部
13…第1の加熱処理部
14…エッジ露光処理部
15a…第2の加熱処理部
15b…第3の加熱処理部
16…第2の冷却処理部
17…現像処理部
18…第2の基板搬送手段
19…第3の冷却処理部
R…移動経路
W…基板

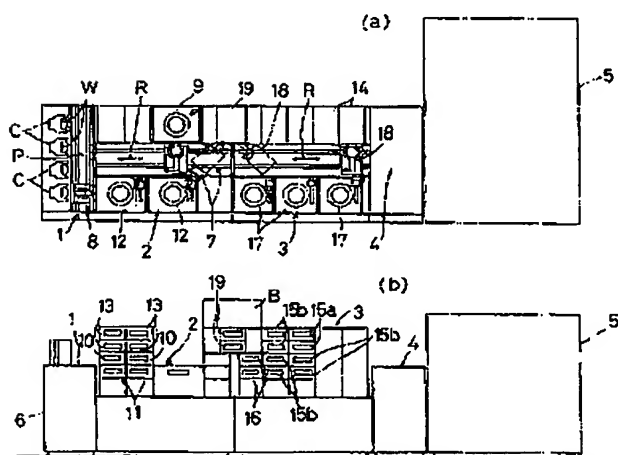
(5)

特開平7-171478

【図1】



【図2】



(7)

特開平7-171478

【図3】

		プロセス 処理時間	待ち 処理時間	処理 所要時間	実行時間 所要時間
S1	1 IND	22	4	26	26
S2	1 SSW	25	10	35	35
S3	2 AB	60	10	70	85
S4	2 CP	60	10	70	85
S5	2 SC	40	10	50	25
S6	4 HP	120	10	130	93.3
S7 (S14)	2 CV(IP)	60	10	70	35
S8	2 EEW	50	10	60	90
S9	1 EXP	35	0	35	35
S10	2 HP	60	10	70	35
S11	2 CP	60	10	70	25
S12	3 SD	99	10	109	33.3
S13	5 HP	180	10	190	21.7